

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-163765

(43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

(21)Application number : 10-335417

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 26.11.1998

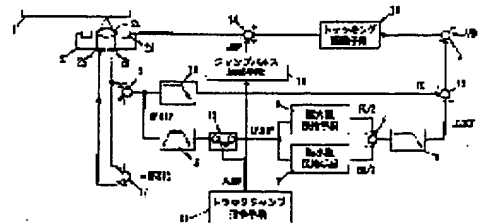
(72)Inventor : ISHIBASHI HIROMICHI
KADOWAKI SHINICHI
WATANABE KATSUYA
SHIHARA TETSUYA
YAMADA TSUTOMU

(54) LENS SHIFT DETECTION METHOD, TRACKING CONTROLLER AND OPTICAL DISK DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical disk device stable in terms of a system without the need of gate signals at all by holding the maximum value and minimum value of the low band components of the difference signals of divided and arranged photodetectors and correcting a tracking offset by using lens shift detection signals generated from the average value.

SOLUTION: A band-pass filter 5 eliminates the DC components and high band components of the difference signals HFDIF and supplies obtained low band passing signals LFDIF to a maximum value holding means 6 and a minimum value holding means 7 and the maximum value and minimum value of low band difference signals LFDIF are respectively held. An adder 8 obtains the average value of the maximum and minimum values and turns it to lens shift detection signals LSDET. After subtraction is performed to tracking error signals TE by a subtractor 10 and the tracking offset is eliminated, the lens shift detection signals LSDET are fed back to a tracking actuator 2d by a tracking control means 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-163765

(P2000-163765A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

G 1 1 B 7/09

G 1 1 B 7/09

C 5 D 1 1 8

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-335417

(22) 出願日 平成10年11月26日 (1998. 11. 26)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 石橋 広通

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 門脇 慎一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

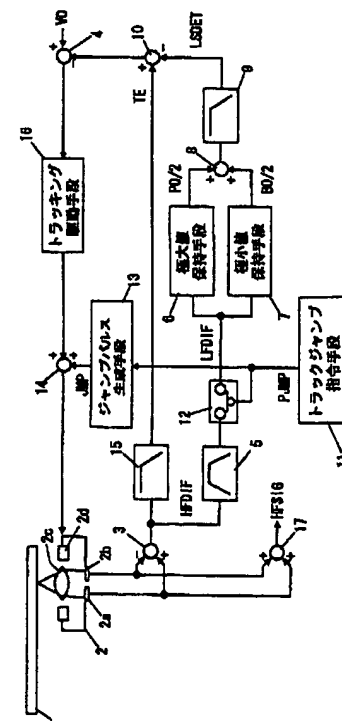
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズシフト検出方法とトラッキング制御装置と光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 プッシュプルトラッキングエラー検出の際に発生するオフセットを検出するのに、ウォブルマークを用いる従来の技術だとゲート信号を必要としていた。

【解決手段】 プッシュプルトラッキングエラー信号を検出する分割受光素子の、それぞれの出力の差信号の低域成分の極大値および極小値をホールドし、その平均値よりオフセットの要因たるレンズシフト量を検出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報トラックの中心から所定距離の位置に複数のピット群が形成された光ディスク媒体に対物レンズを介してレーザービームを照射し、前記情報トラックに対してトラッキング制御が実行されているときに、

その反射ビームを前記情報トラックと実質的に平行に分割して設けられた受光素子によって電気信号に変換し、それぞれの受光素子より生成された電気信号の差信号を生成し、前記レーザービームが前記ピット群近傍を走査したときの前記差信号の低域成分の振幅から基準光軸に対する前記対物レンズ光軸の誤差を検出することを特徴としたレンズシフト検出方法。

【請求項2】 情報トラックの中心から所定距離の位置に第1のピット群と、前記情報トラック中心に対して反対側の所定距離の位置に第2のピット群がそれぞれ形成された光ディスク媒体に、対物レンズを介してレーザービームを照射し、前記情報トラックに対してトラッキング制御が実行されているときに、

その反射ビームを前記情報トラックと実質的に平行に分割して設けられた受光素子によって電気信号に変換し、それぞれの受光素子より生成された電気信号の差信号を生成し、前記レーザービームが前記第1のピット群近傍を走査したときの前記差信号の低域成分の振幅と、前記レーザービームが前記第2のピット群近傍を走査したときの前記差信号の低域成分の振幅から基準光軸に対する前記対物レンズ光軸の誤差を検出することを特徴としたレンズシフト検出方法。

【請求項3】 差信号の低域成分のうち、第1のピット群に起因する信号の包絡線と第2のピット群に起因する信号の包絡線の中心値を対物レンズ光軸の誤差値とすることを特徴とした請求項2記載のレンズシフト検出方法。

【請求項4】 情報トラックに沿ってグループが形成され、さらに前記情報トラックの中心から所定距離の位置にピット群が形成された光ディスク媒体に対物レンズを介してレーザービームを照射し、前記情報トラックに対して前記レーザービームの位置制御を実行するトラッキング制御装置であって、

前記光ディスク媒体からの反射ビームを前記情報トラックと実質的に平行に分割して設けられた受光素子によって電気信号に変換し、それぞれの受光素子による電気信号の差信号から前記グループによる回折散乱効果によるトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー検出手段と、

このトラッキングエラー信号が所定の目標値になるように、前記対物レンズを前記情報トラックと垂直な方向に追従させるフィードバック手段と、

さらに、前記レーザービームが前記ピット群近傍を走査したときの前記差信号の低域成分の振幅から基準光軸に対する前記対物レンズ光軸の誤差を検出してレンズシフト検出信号を生成するレンズシフト検出手段と、前記レンズシフト検出信号に基づいて前記トラッキングエラー信号のオフセットを補正するオフセット補正手段を設けたことを特徴とするトラッキング制御装置。

【請求項5】 光ディスク媒体は、情報トラックの中心から所定距離の位置に第1のピット群と、前記情報トラック中心に対して反対側の所定距離の位置に第2のピット群がそれぞれ形成されたことを特徴とし、レンズシフト検出手段は、レーザービームが前記第1のピット群近傍を走査したときの分割素子の出力信号の差信号の低域成分の振幅と、前記レーザービームが前記第2のピット群近傍を走査したときの前記差信号の低域成分の振幅からレンズシフト検出信号を生成することを特徴とする請求項4記載のトラッキング制御装置。

【請求項6】 レンズシフト検出手段は、差信号の低域成分の極大値を保持する手段と、前記差信号の低域成分の極小値を保持する手段と、保持された極大値および極小値からレーザービーム光軸に対する前記対物レンズ光軸の誤差を検出する手段を設けたことを特徴とした請求項5記載のトラッキング制御装置。

【請求項7】 レーザービームをある情報トラックから他の情報トラックへ移動させる際に、レンズシフト検出手段の機能を一時停止させることを特徴とした請求項4記載のトラッキング制御装置。

【請求項8】 情報トラックに沿ってグループが形成され、さらに前記情報トラックの中心から所定距離の位置にピット群が形成された光ディスク媒体と、上記光ディスク媒体に対物レンズを介してレーザービームを照射し、その反射ビームを前記情報トラックと実質的に平行に分割して設けられた受光素子によって電気信号に変換する光ヘッドと、

それぞれの受光素子による電気信号の差信号から前記グループによる回折散乱効果によるトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー検出手段と、

このトラッキングエラー信号が所定の目標値になるように、前記対物レンズを前記情報トラックと垂直な方向に追従させるフィードバック手段と、

さらに、前記レーザービームが前記ピット群近傍を走査したときの前記差信号の低域成分の振幅から基準光軸に対する前記対物レンズ光軸の誤差を検出してレンズシフト検出信号を生成するレンズシフト検出手段と、前記レンズシフト検出信号に基づいて前記トラッキングエラー信号のオフセットを補正するオフセット補正手段を設けたことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項9】 光ディスク媒体は、情報トラックの中心から所定距離の位置に第1のピット群と、前記情報トラック中心に対して反対側の所定距離の位置に第2のピット

群がそれぞれ形成されたことを特徴とし、

レンズシフト検出手段は、レーザービームが前記第1のビット群近傍を走査したときの分割素子の出力信号の差信号の低域成分の振幅と、前記レーザービームが前記第2のビット群近傍を走査したときの前記差信号の低域成分の振幅からレンズシフト検出信号を生成することを特徴とする請求項8記載の光ディスク装置。

【請求項10】レンズシフト検出手段は、差信号の低域成分の極大値を保持する手段と、前記差信号の低域成分の極小値を保持する手段と、保持された極大値および極小値からレーザービーム光軸に対する前記対物レンズ光軸の誤差を検出することを特徴とした請求項9記載の光ディスク装置。

【請求項11】レーザービームをある情報トラックから他の情報トラックへ移動させる際に、レンズシフト検出手段の機能を一時停止させることを特徴とした請求項8記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は記録再生可能な光ディスク媒体に対して安定なトラッキング制御をかけるために、あらかじめ光ディスク媒体の偏心回転などで発生するレンズシフトを検出するレンズシフト検出方法と、レンズシフトによって生じるトラッキングオフセットを補正しながらトラッキング制御を実行するトラッキング制御装置およびディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、記録再生可能な光ディスク装置の普及に伴って、そのトラッキング技術、特に光ヘッドの対物レンズシフトによって発生するトラッキングオフセットを補正しながらトラッキング制御を実行する技術が注目を集めている。

【0003】以下図面を参照しながら、従来の技術の一例について説明する。まず、トラッキング制御を実行する際に必要なトラッキング誤差信号は、光ディスク媒体にあらかじめ一定長連続的に形成されたグループのエッジによって回折散乱したレーザー光をこのグループに対して平行に分割された受光素子で電気信号に変換し、それぞれの受光素子からの出力信号の差信号から求める、いわゆるプッシュプル検出方式によって生成される。トラッキング誤差信号を求める手段としては他に3ビーム方式があるが、この方式だと、主レーザービーム（信号の記録再生用）から回折格子を用いて2本の副レーザービーム（トラッキング用）を分割生成する必要があり、これによる主レーザービームの光量低下のため、記録再生型の光ディスクには適さないといった課題がある。その点、プッシュプル方式では、1本のレーザービームで記録、再生、トラッキング誤差信号生成が可能であるため、レーザービームの利用効率が最も高い方式と言える。

【0004】しかし、プッシュプル方式は、一方では、受光素子分割線と交差する基準光軸と対物レンズ中心光軸とのずれ、すなわち、レンズシフトによって、容易にトラッキングオフセットが発生し、これによって、トラック中心から外れた所にマークが記録されたり、あるいはそれ以前にトラッキングサーボが不安定になったりする、といった欠点がある。このレンズシフトは偏心の大きい光ディスクに対してトラッキング制御をかけた場合に必然的に発生する。この欠点を解消するため、従来、さまざまな技術が提案されてきた。中でも、改善効果が大きいものとしては、光ディスク媒体上に、前記グループに加えてウォブルマークを形成し、このウォブルマークを用いてプッシュプルトラッキングを補正する方法がある（例えば、特開昭60-183037号公報、特開平6-40431号公報、特開平9-167380号公報）。

【0005】以下、図面を用いて、従来の技術を説明する。図7は従来の光ディスク装置のブロック図を示すものである。図7において、100は光ディスク媒体であり、その記録面上には図8で示されるように一定長連続的にグループ100aが形成されている。102は光ヘッドであり、対物レンズ102cと、これを介して光ディスク媒体100の記録面に照射したレーザー光の反射光の半分ずつをそれぞれ電気信号に変換する受光素子102a、102bが設けられている。受光素子102a、102bは、グループ100aの写像と平行になるよう互いに分割配置されている。103は減算器であり、受光素子102a、102bの出力信号の差をとることにより、いわゆるプッシュプル方式により、トラッキングエラー信号を生成するものである。104はこれの高域ノイズ成分を除去するためのローパスフィルターである。

【0006】こうして得られたトラッキングエラー信号TEはトラッキング制御手段106を介してトラッキングアクチュエータ102dにフィードバックされる。その結果、トラッキングエラー信号TEが、減算器105に供給される基準電位V0と等しくなるように対物レンズ102cの位置が制御される。このとき、トラッキングオフセットが無ければ、トラッキングエラー信号TEは基準電位V0を中心に対称に生成され、その結果対物レンズから照射される集束レーザービームはグループ100aの中心線を走査し、その中心線に沿ってマークが記録される、あるいは再生される（図9（A））。なお、トラッキングはグループ100aに対してのみに限定されるのではなく、図示されているように、グループ100aとその隣接グループで挟まれた領域（ランド）に対しても実行することができる。プッシュプル方式はグループのエッジによるレーザービームの回折散乱効果を利用するものであり、グループとランドの境界で最大となる特性を有すからである。したがって、ランドにお

いてもマークの記録、再生を実行することができる。

【0007】しかし、上記のようなプッシュプル方式で生成されたトラッキングエラー信号は対物レンズ102cの中心光軸と受光部分割線に入射する光軸（基準光軸）とのずれ、いわゆるレンズシフトに応じてトラッキングオフセットが発生するといった欠点を有する。この様子を図9（B）に示す。つまり、レンズシフトによって、受光素子102a、102bに投射される光ディスク媒体反射光の光量分布にアンバランスが生じ、これによって同図に示されるようにトラッキングエラー信号の中心（TE0）が基準電位V0に対して変移する。図7で示されるトラッキングフィードバック制御系はトラッキングエラー信号TEが基準電位V0になるように動作するから、制御系はトラック中心TE0からずれたところを目標値となし、その結果レーザービームは実際のグループの中心から外れたところを走査するように制御される。

【0008】そこで、光ディスク媒体100記録面上には図8に示されているようにウォブルマーク100c、100dが設けられている。これらのウォブルマークは、受光素子102a、102bそれぞれの出力信号から加算器106によって生成された情報再生信号HFSIGから検出される。すなわち図9（A）、（B）にそれぞれ示されるように、レーザービームがトラック（グループ100a）の中心線上を走査している場合には、ウォブルマーク100c、100dによる信号は等振幅で得られる（同図（A））が、トラッキングオフセットが発生している場合には、より近くを通過したウォブルマークによる信号の方がより大きく検出される（同図（B））。よって、その差をトラッキングオフセット検出手段107により測定してオフセット検出信号（TWBL）として、減算器108を用いて、プッシュプルトラッキングエラー信号TEから除去すればトラッキングエラー信号TEをレンズシフトに関わらず常に基準電位V0に対して対称とすることができ、その結果、トラッキングオフセットを完全に除去することが可能である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のような構成では、トラッキングオフセット補正信号を情報再生信号から生成するため、上記ウォブルマークによる信号と、実際に記録されているマークによる信号を精度良く弁別する必要があるという問題点を有していた。すなわち、情報再生信号HFSIGは、全光量の加算信号より生成され、もともとはグループ100a（あるいはランド）に記録された信号を検出するためのものであるから、当然、ウォブルマーク100c、100dによる信号はこれらに混じって再生される。ウォブルマーク再生信号を他の情報再生信号から弁別する具体的手段としては、例えば、光ディスク媒体の設けられているアドレスマーク（特に図示せず）等を起点にタイマーカウント

を実行させ、レーザービームがウォブルマーク100c、100dを通過するタイミングを見計らって、サンプリングパルスを生成し、これによって、ウォブルマーク100c、100dによる情報再生信号の振幅をサンプリングする方法などがある。

【0010】ところが、上記の例の場合、光ディスク媒体面上の傷などによって一旦アドレスが読めなくなると、ウォブルマークをサンプリングすることができなくなり、当然、トラッキングオフセットを補正できなくなる。すると、レーザービームはトラック中心から外れた線上を走査するようになり、隣接トラックからのクロストーク等によって情報再生信号のS/Nが低下する。その結果、さらにアドレスが読めなくなる、といったような悪循環に陥り、場合によってはトラッキング制御が不安定になるといった、システム動作上深刻な状況が発生することがある。

【0011】アドレスが読めなくなった場合、例えば、その前のアドレスからゲート信号を外挿補間して生成してもよいが、光ディスク媒体の回転数の変動等によって、サンプリングパルスのタイミングがずれることもあり、最悪は偽の補正信号がトラッキング制御系に供給されることになる。

【0012】以上、従来の技術における課題の根本は、情報再生信号の中からトラッキングオフセット補正信号を、情報マークによる信号群から弁別して生成しなければならないことにある。

【0013】本発明は上記問題点に鑑み、トラッキングオフセットの根本原因であるレンズシフトを、特にサンプリングパルスのようなゲート信号を必要とせず、簡易な方法で精度良くしかも安定に検出するレンズシフト検出方法と、レンズシフトに応じてトラッキングオフセットを補正しながらトラッキング制御を実行するトラッキング制御装置および光ディスク装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、請求項1の発明は情報トラックの中心から所定距離の位置に複数のビット群が形成された光ディスク媒体に対物レンズを介してレーザービームを照射し、前記情報トラックに対してトラッキング制御が実行されているときに、その反射ビームを前記情報トラックと実質的に平行に分割して設けられた受光素子によって電気信号に変換し、それぞれの受光素子より生成された電気信号の差信号を生成し、前記レーザービームが前記ビット群近傍を走査したときの前記差信号の低域成分の振幅から基準光軸に対する前記対物レンズ光軸の誤差を検出することを特徴としたものである。

【0015】また、請求項4の発明は、情報トラックに沿ってグループが形成され、さらに前記情報トラックの中心から所定距離の位置にビット群が形成された光ディ

スク媒体に対物レンズを介してレーザービームを照射し、前記情報トラックに対して前記レーザービームの位置制御を実行するトラッキング制御装置であって、前記光ディスク媒体からの反射ビームを前記情報トラックと実質的に平行に分割して設けられた受光素子によって電気信号に変換し、それぞれの受光素子による電気信号の差信号から前記グループによる回折散乱効果によるトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー検出手段と、このトラッキングエラー信号が所定の目標値になるように、前記対物レンズを前記情報トラックと垂直な方向に追従させるフィードバック手段と、さらに、前記レーザービームが前記ピット群近傍を走査したときの前記差信号の低域成分の振幅から基準光軸に対する前記対物レンズ光軸の誤差を検出してレンズシフト検出信号を生成するレンズシフト検出手段と、前記レンズシフト検出信号に基づいて前記トラッキングエラー信号のオフセットを補正するオフセット補正手段を設けたことを特徴とするものである。

【0016】また、請求項7の発明は、請求項4の発明において、レーザービームをある情報トラックから他の情報トラックへ移動させる際、レンズシフト検出手段の機能を一時停止させることを特徴としたものである。

【0017】さらに、請求項8の発明は、情報トラックに沿ってグループが形成され、さらに前記情報トラックの中心から所定距離の位置にピット群が形成された光ディスク媒体と、上記光ディスク媒体に対物レンズを介してレーザービームを照射し、その反射ビームを前記情報トラックと実質的に平行に分割して設けられた受光素子によって電気信号に変換する光ヘッドと、それぞれの受光素子による電気信号の差信号から前記グループによる回折散乱効果によるトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー検出手段と、このトラッキングエラー信号が所定の目標値になるように、前記対物レンズを前記情報トラックと垂直な方向に追従させるフィードバック手段と、さらに、前記レーザービームが前記ピット群近傍を走査したときの前記差信号の低域成分の振幅から基準光軸に対する前記対物レンズ光軸の誤差を検出してレンズシフト検出信号を生成するレンズシフト検出手段と、前記レンズシフト検出信号に基づいて前記トラッキングエラー信号のオフセットを補正するオフセット補正手段を設けたことを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】以下本発明の一実施形態について、図面を参照しながら説明する。

【0019】図1は本発明の一実施の形態における光ディスク装置のブロック図を示すものである。図1において、1は光ディスク媒体であり、その記録面上には図2で示されるように一定長連続的にグループ1aが形成されている。2は光ヘッドであり、対物レンズ2cと、これを介して光ディスク媒体1の記録面に照射したレーザ

ー光の反射光を分割してそれぞれ電気信号に変換する受光素子2a、2bが設けられている。受光素子2a、2bは、それぞれが互いに接する分割線がグループ1aの写像と平行になるように配置されている。3は減算器であり、まず受光素子2a、2bの出力信号の差信号HFDIFを生成し、これからプッシュプル方式のトラッキングエラー信号を生成するものである。15はこれの高域ノイズ成分を除去するためのローパスフィルターである。17は加算器であり、受光素子2a、2b出力信号から情報再生信号HFSIGを生成する。情報再生信号HFSIGには例えば画像や音響あるいは文字コードなどの情報が含まれていて、後段（図示せず）のデコーダなどによって処理される。

【0020】トラッキングエラー信号TEはトラッキング駆動手段16を介して光ヘッド2の対物レンズアクチュエータ2dにフィードバックされる。その結果、トラッキングエラー信号TEが、減算器4に供給される基準電位V0と等しくなるように対物レンズ2cの位置が制御される。このとき、トラッキングオフセットが無ければ、トラッキングエラー信号TEは基準電位V0を中心に対称に生成され、その結果対物レンズ2cから照射される集束レーザービームはグループ1aの中心線を走査し、その中心線に沿ってマークが記録あるいは再生される。なお、従来例と同様、トラッキングはグループ1aに対してのみに限定されるのではなく、図2に示されるように、グループ1aとその隣接グループで挟まれた領域（ランド）に対しても実行することができ、その結果、ランドにおいてもマークの記録、再生を実行することができる。

【0021】さらに、光ディスク媒体1記録面上には図2に示されているように複数のピットより成るピット群1c、1dが、それぞれトラック中心線に対して、互いに所定距離にある位置に設けられている。ピット群を構成するピットの形状はほぼグループの幅の半分からグループ幅に等しい直径を持つ円形あるいは長円形状とし、ピットとピットの間隔は上記ピットの直径程度とする。それぞれのピット群の区間長はトラッキング制御に影響を与えない程度が望ましく、ピット10個から100個分相当の長さであればよい（図中4個構成にしているのは記載上の都合による）。また、特に図示されてはいないが、光ディスク媒体1にはこのようなピット群の対がトラックに沿って所定間隔で形成されているとする。これらピット群1c、1dから、トラッキングオフセットの主たる要因となるレンズシフトを検出することができる。以下、その方法について述べる。図3（B）にレンズシフトが無いときの差信号HFDIFを、同図

（A）、（C）はそれぞれ正方向あるいは負方向（例えば、光ディスク媒体の外周側あるいは内周側）にレンズシフトが発生したときの差信号HFDIFの様子を示す。まずトラッキング制御がオフのときは、光ディスク

媒体の偏心等によってレーザービームがトラックを横断する結果、図示のようなプッシュプルトラッキングエラー信号が検出される。プッシュプルトラッキングエラー信号は、レーザービームがあるトラックの中心とこれと隣接するトラック中心との中間点、すなわちグループとランドの境界付近で極大値（P1）あるいは極小値（B1）となる。また、その中心値TE0はレンズシフトに応じて基準電位V0から変移する。

【0022】トラッキング制御がオンになると上記グループによるトラッキングエラー信号は基準電位V0に制定するが、一方では、図示のように、（周期的に設けられた）ピット群1c、1dによる信号が間髪的に発生する。すなわち、これらのピット群1c、1dはトラック中心から離れて形成されているから、レーザービームが上記ピット群を構成するそれぞれのピットの近傍（すなわちエッジ付近）を走査したとき（図4）、瞬間的に振幅P1あるいはB1の“トラッキングエラー”が検出される。ピットは極端に短いグループと見なせるからである。しかし、ピットとピットの間は（ミラー部）、何も形成されていない領域であるから、“トラッキングエラー信号”は検出されず、再生振幅はP2あるいはB2のレベルに落ち込む（ここで、V0のレベルにまで落ち込まないのはミラー部周辺のピットの影響を僅かに受けるからである）。

【0023】しかし、このミラー部による検出レベルP2、B2は本発明において非常に重要な意味を持つ。すなわち、本来何もないところ、つまり鏡面にレーザーが照射され、その反射光を分割配置された受光素子2a、2bで検出したものであるから、ここでレンズシフトがあって、受光素子2a、2bに照射される光量がアンバランスになれば、必然的に検出レベルP2およびB2が変移する。しかも、図3に示されるように、ピットによる検出レベルP1、B1に比べて、より顕著に変移する。この理由は、ピット部を通過したときもミラー部を通過したときもレンズシフト量によるアンバランスは同じはずであるが、ピット部通過の場合はピットのエッジによってレーザービームの多くが回折散乱を受け、受光素子2a、2bには（ミラー部通過のときよりも）少ない光量しか返って来ず、アンバランスによる光量変化もそれだけ少なくなるからである。

【0024】そこで、このミラー部による検出レベルP2、B2を検出すれ、精度良くレンズシフトが検出されることになる。本実施形態では、これを簡易な方法で実現している。まず図3で示される信号を含んだ差信号HFDFIFはバンドパスフィルター5を通った後、極大値保持手段6、極小値保持手段7にそれぞれ供給される。これらの作用は以下のように説明される。まずバンドパスフィルター5は差信号HFDFIFの直流成分および高域成分を除去する。特に高域成分の除去が重要であり、これによる結果、図3に示されるようにピット群1cに

よる信号のピット部によるレベルP1とミラー部によるレベルP2の平均値P0と、同様にピット群1dによるレベルB1とレベルB2の平均値B0を持つ、低域通過信号LFDFIFが得られる。図3より明らかなように、レベルP0およびレベルB0はそれぞれレベルP2、B2の変移に連動して変化するから（変移率は約半分になるが）、レンズシフトに応じてその極大値および極小値が変化する信号となる。極大値保持手段6、極小値保持手段7はそれぞれ低域差信号LFDFIFの極小値、極大値をそれぞれホールドする。具体的には図5で示されるようなダイオードとコンデンサ、あるいは必要なバッファアンプなどで構成されるものでよい。

【0025】さらに加算器8は、図3で示されるように、極大、極小値の平均値 $(P0+B0)/2$

を求めるものである。この信号はローパスフィルターによって変動成分が除去され、レンズシフト検出信号LSDETとなる。このレンズシフト検出信号LSDETは、減算器10によって、トラッキングエラー信号TEに対して減算が行われ、トラッキングオフセットが除去された後、トラッキング制御手段3によってトラッキングアクチュエータ2dにフィードバックされる。

【0026】以上までの本実施形態の作用で最も特徴的なことは、最終的にトラッキングオフセット補正を行うに当たって、従来例のようにサンプリングパルス信号のようなゲート信号を一切必要としないことである。つまり、本実施形態においては、トラッキングオフセットの主たる要因であるレンズシフト量は、加算信号である情報再生信号HFSIGでは無く、差信号HFDFIFから生成される。グループ1a（あるいはランド）には、従来例と同様、図2に示されているように情報マークが記録されている場合があるが、それぞれのマークは受光素子2a、2bに分割されて投射されるため、量受光素子出力信号の差をとれば、ほぼ相殺されて、差信号HFDFIFには現れない。よって、差信号HFDFIFの高域成分を除去したものの単に極大値、極小値を探るだけで、レンズシフト量を検出することができる。

【0027】しかし、本実施形態においては、レンズシフト量に係る信号と情報マークによる信号とを完全分離できる反面、レンズシフト量に係る信号にはトラッキングエラー信号（外乱）が混入するといった欠点がある。差信号HFDFIFはプッシュプルトラッキングエラー信号TEと同質のものであるから当然のことである。そこで本実施形態では、さらにこれを除去する手段を設けている。以下、これについて説明する。

【0028】まず、完全にトラッキングがオフ状態のときは実際に情報を記録再生することはあり得ないから、トラッキングオフセット補正そのものを停止すればよく、これについては問題がない。問題となるのは情報の記録あるいは再生を実行しながら隣接のトラックへ逐次

ジャンプするような場合である。つまり、図6に示されているように、トラックジャンプ指令手段11(図1)からトラックジャンプ指令信号PJMPが出力され、さらに、ジャンプパルス生成手段13から加速パルスおよび減速パルスから成るジャンプパルス信号JMPが、加算器14によりトラッキング制御系に加えられ、その結果、レーザービームは隣接トラックに移動する。このとき、グループとランドの間を横切るから、差信号HFDIFには、図示したように、トラッキングエラー成分による信号が発生する。上述のように差信号HFDIFの極大値、極小値をホールドするだけではこのトラッキングエラー成分の極大値、極小値をホールドしてしまい、正確にレンズシフトが検出されないばかりか、これが外乱となって、返ってトラッキング制御を不安定にする恐れがある。

【0029】そこで、本実施形態では、トラックジャンプ指令信号PJMPが発生している期間、スイッチ12を開いて、差信号HFDIFが極大値保持手段6および極小値保持手段7へ供給されないようにし、実効的にレンズシフト検出動作を一時停止している。この結果、トラックジャンプの際の外乱は完全に除去され、ピット群1c、1dの低域成分みによる信号の極大および極小値が保持される。

【0030】以上のように本実施の形態によれば、一切のゲート信号を必要とせずにレンズシフトの検出、およびこれを用いたトラッキングオフセットの補正を実行することができ、簡易な構成で、しかもシステムのにも安定な光ディスク装置を実現することができる。

【0031】

【発明の効果】以上のように本発明は、分割配置された受光素子の差信号の低域成分の極大値と極小値を保持し、その平均値よりレンズシフト検出信号を生成し、これを用いてトラッキングオフセットを補正することによ

り、一切のゲート信号を必要とせず、簡易な構成で、システムのにも安定な光ディスク装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態における光ディスク装置の正面図

【図2】同実施の形態における光ディスク媒体の要部構成図

【図3】同実施の形態の動作を表すタイミングチャート

【図4】同実施の形態の動作原理を表す説明図

【図5】同実施の形態の極大値保持手段6および極小値保持手段7の構成例を表す回路図

【図6】同実施の形態の動作を表すタイミングチャート

【図7】従来例における光ディスク装置のブロック図

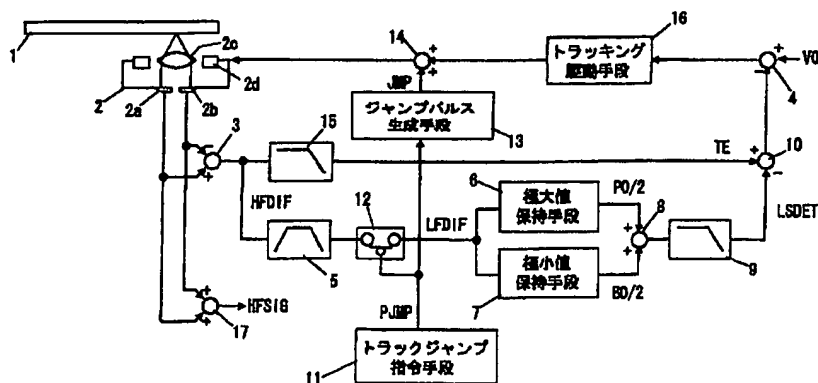
【図8】従来例における光ディスク媒体の要部構成図

【図9】従来例の動作を表す説明図

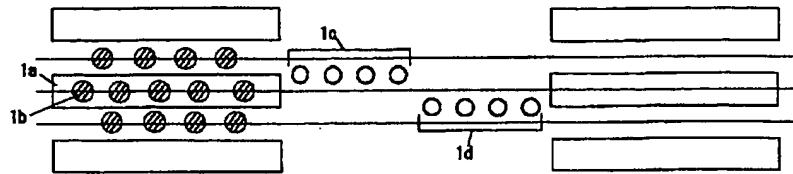
【符号の説明】

- 1 光ディスク媒体
- 1a グループ
- 1b 記録マーク
- 1c, 1d ピット群
- 2 光ヘッド
- 2a, 2b 受光素子
- 2c 対物レンズ
- 2d トラッキングアクチュエータ
- 5 バンドパスフィルター
- 6 極大値保持手段
- 7 極小値保持手段
- 11 トラックジャンプ指令手段
- 12 スイッチ
- 13 ジャンプパルス生成手段
- 16 トラッキング駆動手段

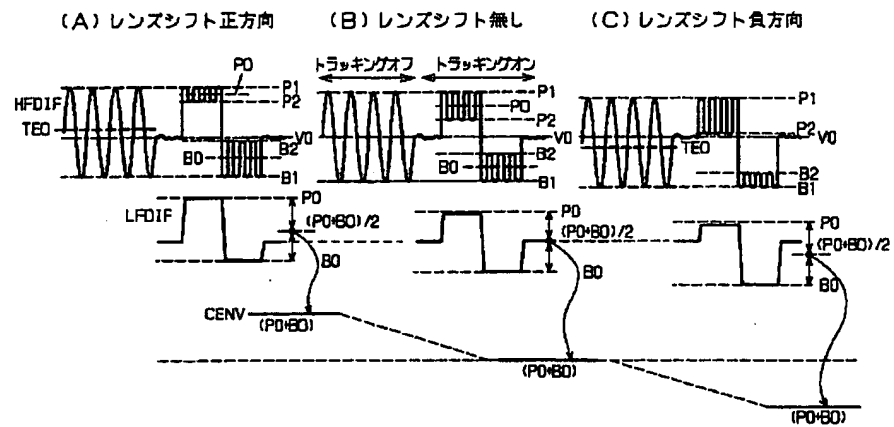
【図1】



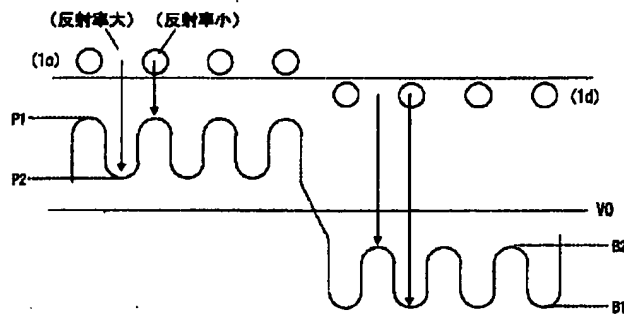
【図 2】



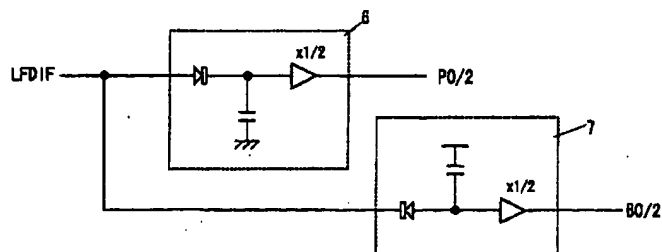
【図 3】



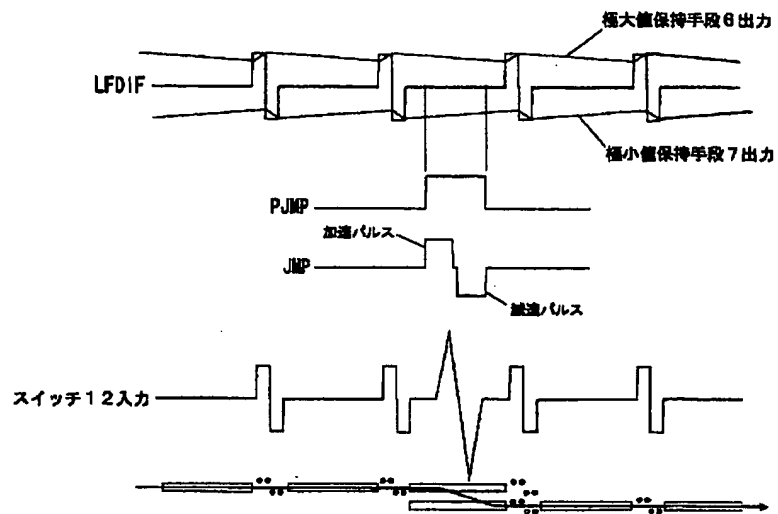
【図 4】



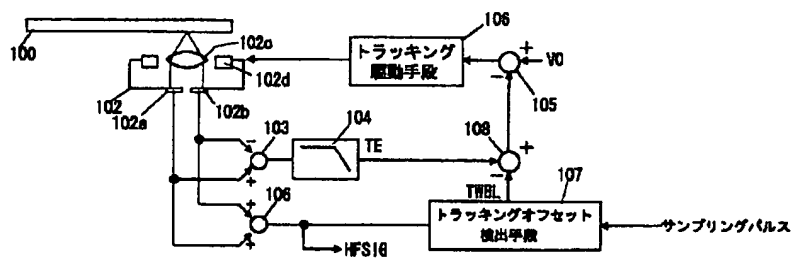
【図 5】



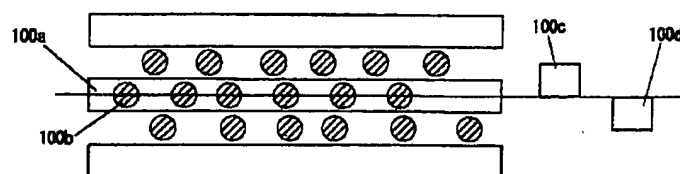
【図 6】



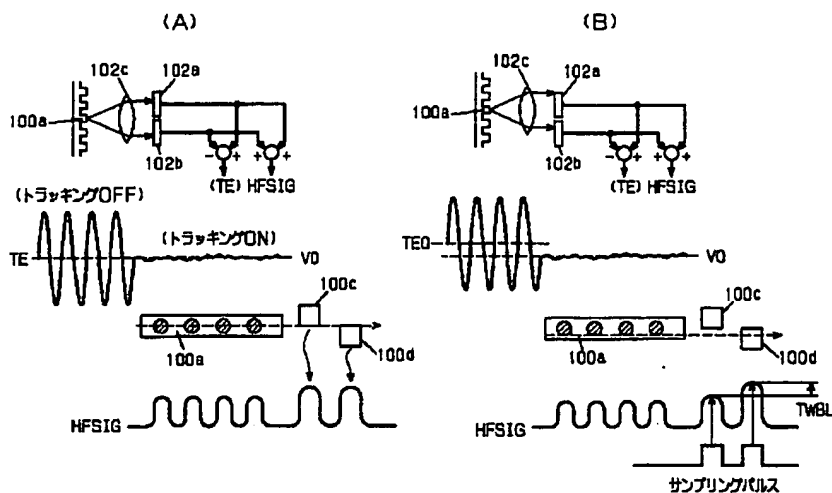
【図 7】



【図 8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 渡邊 克也
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 紫原 哲也
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 山田 勉
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5D118 AA21 CA22 CB00 CB01 CD03
CD11